Spain

PUBLICACIONS DE LA JUNTA DE CIÈNCIES
NATURALS DE BARCELONA — 1924

Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona

Vol. IX
N.º 1

DADES PER A LA MINERALOGIA DE CATALUNYA

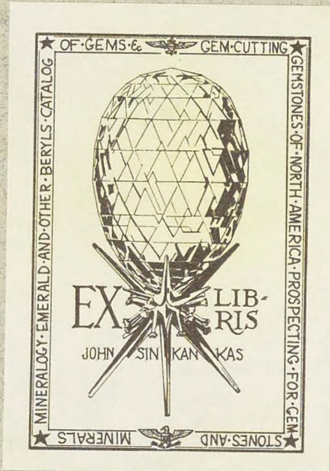
PEL
DR. F. PARDILLO
Conservador del Departament de Geologia

(FEBRER DE 1924)

Giobertite
Wulfenite
Anapaite
Wollastonite
Tremolite



MUSEU DE CIÈNCIES NATURALS
BARCELONA


OF·GEMS·& GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM-
STONES·AND
MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIBRIS
JOHN SINKANKAS

DADES PER A LA MINERALOGIA DE CATALUNYA

DADES PER A LA MINERALOGIA DE CATALUNYA

PER

F. PARDILLO

1. Giobertita de Guardiola (Barcelona)

El material d'aquest estudi procedeix d'un donatiu d'uns cinquanta cristallets, fet al Museu pel Dr. J. R. BATALLER, qui donà a conèixer el jaciment (1). Disposant en el laboratori de la Secció de Mineralogia del Museu de medis investigatius, i tota vegada que l'esmentat naturalista jutjava fóra convenient l'aportació d'altres opinions sobre el mineral descobert, creguí oportú fer l'anàlisi cristalofísic, com a camí de judici possible i expeditiu.

Els cristalls semblen, a la primera ullada, combinacions del prisma hexagonal amb un pinacoide més o menys convexe i rugós; però, examinats en el goniòmetre es veu que són combinacions de vàries formes simples, de reflexes bastant delimitats per a formar judici atenent als mateixos. En realitat cada cristall està constituit per una munió d'altres petits, els que, propiament, porten la combinació i donen l'abombament i l'aspecte estriat i rugós del pinacoide. En canvi, les cares del prisma són úniques, de gran perfecció i brill, i, per tant, de reflexes immillorables. En la figura 1, làmina I,

(1) J. R. BATALLER. *Nota mineralògica. Butll. de la Institució Catalana d'Història Natural*, novembre, 1920.

reproduim la forma d'aquests individus parcials, i en la figura 2, làmina II, la dels cristalls resultants, en aquella posició que dónen reflexe les cares romboèdriques del aparent pinacoide. Així succeeix, que en total dites cares tenen extensió irregular, com a efecte de l'esmentada agrupació; llurs reflexes, però, tenen la suficient claror i perfecció per centrar-los indubtablement, encara que no gaire brillants, per ésser els individus nombrosíssims i molt petits.

Formes observades: p (100), b $(10\bar{1})$, φ $(11\bar{1})$, o (111).

Hem portat al goniòmetre qualques cristalls, obtenint els resultats següents:

Cares	Valors extrems de ρ	Valor mig de ρ	Error mig de ρ
100. .	42° 48′ — 43° 04′	42° 55′ 30″	± 7′ 30″
111. .	61° 53′ — 62° 02′	61° 57′ 30″	± 3′ 30″

Comparant aquestes dades amb les consignades pels autors per a les especies de la sèrie isomorfa, o sigui (1):

	ρ de 100	ρ de 111
Giobertita. . .	43° 06′	61° 53′
Breunerita . .	43° 11′	61° 57′
Dolomita . . .	43° 51′ 30″	62° 30′ 30″

es pot veure que els angles observats per nosaltres per a les cares primaries (100), que són, en efecte, les més desenrotllades, estan molt més pròxims als de la giobertita que als de la breunerita. El judici que es desprèn dels angles de $(11\bar{1})$,

(1) Groth. *Tabell. Ubersicht der Mineralien.*

encara que de valor coincident amb els de la breunerita, és més dubtós, tenint en compte la subordinació de les cares i l'error de la medició. El mineral queda, de totes maneres, separat de la dolomita, circumstància d'interès per les íntimes paragenesis que hi ha entre els dos genres.

Dades les petites diferències existents entre els angles dels dos termes isomorfos, els observats en el mineral de Guardiola constitueixen un indici, no pas una prova concloent.

El pes específic, determinat amb el líquid de Thoulet, és de 3,032, per als cristalls més grossos i de tò més fosc; els de mida més petita i més clars, el tenen una mica inferior. Aquesta dada, d'encerca tan exacta i fàcil, és tan important i definitiva que, sense més, porta a diagnosticar com a giobertita el mineral en qüestió.

En efecte, LEITMEIER diu (1): «Quan la magnesita conté ferro en gran quantitat, s'anomena breunerita, i aquesta es conceptua dividida en mesitita (o mesitina) i pistomesita, segons la proporció en què es troba dit element. En aquest Manual no separarem la breunerita de la magnesita, perquè no correspon, de cap modo, a un tipus independent, de composició fixa».

I més endavant, després de presentar 113 anàlisis químics, molts dels quals porten consignat el pes específic, afegeix:

«Els procedents anàlisis demostren lo molt arbitrària que és la designació breunerita. Sota aquest nom s'han agrupat les magnesites que porten un tan per cent algo elevat de ferro, amb les divisions en mesitita i pistomesita. Al primer d'aquestos dos minerals pertanyen carbonats la fórmula dels quals es 2 CO_3 Mg, CO_3 Fe, de pes específic oscilant entre 3,35 i 3,36; al segon es porten els termes de fórmula CO_3 Mg,

(1) DOELTER *Handbuch der Mineralchemie* I, pàg. 220 i següents, 1912.

CO_3 Fe, els quals, conforme a la major quantitat de ferro, tenen pes específic més elevat: de 3,42».

En la pàgina 230, en el paràgraf de les propietats físiques, escriu dit especialista: «El pes específic de la magnesita amorfa, pura, gairebé anhidra, és 2,943; i el de la magnesita cristallitzada, 3,017 a 3,037 Amb l'augment del ferro creix, com és natural. Així, per a les varietats dites mesitines, és 3,36, i per a la pistomesita, més rica en aquest metall, 3,42».

Del valor per nosaltres trobat, el mineral de Guardiola resulta doncs, una magnesita de les capes salines del trias, és a dir tipo Hall, originada, segons els coneguts experiments de Klement i Cornú, per l'acció del sulfat magnèsic sobre l'aragonit, donant dolomita i guix; i aquesta, reaccionant amb el mateix sulfat, produeix giobertita més nou sulfat càlcic hidratat. Formació que en la naturalesa, segons Rettich (1) es troba en el límit del singenèsic amb l'epigenèsic, donat que de vegades els cristalls s'han engendrat lliurement en la pasta encara tova, i de vegades (jaciments de la província d'Osca) (2) es presenten en filonets en el guix que a l'ensems els atravessa.

Consignarem, a més, qualcunes encerques realitzades sobre la refrigència i birrefrigència. En els cristalls més clars hem determinat els index ε i ω, pel mètode de la desviació mínima, trovant que són: $\varepsilon = 1,514$ $\omega = 1,713$, pràcticament iguals als de la magnesita ($\varepsilon = 1,515$, $\omega = 1,717$), (3) i bastant diferents dels $\varepsilon = 1,528$ i $\omega = 1,717$ medits en una breunerita amb 66,6 de CO_3 Mg i 10, 9 de CO_3 Fe.

---

(1) Doelter, ll. c., p. 247.
(2) Calderon. *Los minerales de España*, II, pàg. 66.
(3) K. Eisenhut, *Zeitschr. f. Krystall. u. Min.* 35, pàg. 594.

La birrefringència del mineral de Guardiola, 0'199, s'aparta molt poc de la birrefringència de la giobertita. Conforme amb això, en una secció normal a l'eix, inclinada realment 11° 15′ en la platina del microscopi teodolític Fuess, hem trobat una birrefringència de 0,009 (calculada és 0,010).

2. Giobertita de Sercs (Barcelona)

Fet l'estudi de la suposta pistomesita de Guardiola, resumit en les pàgines anteriors, ingressà en el Museu la important col·lecció de l'Ilm. Sr. Lluís M.ª Vidal, i amb això poguérem disposar de nombrosos exemplars de la nomenada pistomesita de Sercs.

Es presenta aquest mineral en cristalls de les formes que després direm, blancs i transparents en gairebé tota la massa a foscos i completament opacs, amb l'aspecte de la teruelita en quant aquestos dos caràcters.

Tots els individus s'exfolien amb gran perfecció, donant faces netes, de reflexes tan correctes que les mides angulars ofereixen la màxima garantia.

De trenta observacions resulten les següents dades:

Cares	Valors extrems	Valor mig	Error mig
100 : 010 .	72° 26′ — 72° 34′	72° 30′	± 2′

el que dóna per l'altura polar de (100) un angle de 43° 04′.

D'aquest valor es dedueix ja que el mineral és giobertita, determinació també confirmada pel pes específic. Amb el líquid de Thoulet hem trobat, en divuit cristalls dels diversos aspectes, valors compresos entre 2,910 i 3,059, corresponent els més baixos als cristalls més foscos, i els més elevats als de color de mel i transparents.

Conforme amb l'establert al tractar el mineral de Guardiola, no dubtem pas en portar també el de Sercs a la giobertita.

El tamany dels cristalls està comprès entre 4 i 17 mm.

Tipus I. (Làm. I, fig. 2).—Cristalls prismàtics, tabulars segons el pinacoide, generalment de color clar i més o menys transparents. La combinació de formes consisteix en (111), $(10\bar{1})$ i $(11\bar{1})$. Poc desenrotllada es presenta, de vegades, la forma $(2\bar{1}\bar{1})$.

En alguns cristalls d'aquest tipus, sobre tot en el de prisma més curt, hi ha una interposició regular de la substància mineral parda, segons reprodueixen les fotografies de les figures 1 i 3 de la làmina II, que corresponen a seccions bàsiques esmerades. Com es pot veure, hi ha estructura zonal molt fina i divisió en sectors, resultat de l'agrupació paralela d'alguns individus, que es deixa veure també macroscòpicament. L'estudi òptic no ha donat cap anomalia, ni composició simètrica o macla.

Tipus II. (Làm. I, fig. 7).—Cristalls romboèdrics, també de color de mel i translúcids, constituits per (111), $(11\bar{1})$ i $(10\bar{1})$. Molt estretes es troben algunes cares la mida de les quals, per no donar reflexe del colimador s'ha de fer per màxima il·luminació, i, per això no és gaire exacta. Vàries determinacions han donat per a dites faces $\rho = 19^\circ\ 01'$, el que suposa el símbol (551), amb algun error ($\rho = 19^\circ\ 49'$, calculat).

Tipus III. (Làm. I, fig. 3).—Cristalls opacs del tot, negres, de poca alçada, formats per (111) i un romboedre de reflexe dèbil i un xic confós; d'una pila de mides ha resultat $\rho = 76^\circ\ 59'$, i, per tant, el símbol (20 11 11).

Tipus IV. (Làm. I, fig. 4).—Cristalls de poca amplada i relativament llarcs, negres i opacs. Estan formats per un

romboedre de mida dubtosa, apreciada per repetides observacions en $\rho = 87^\circ\ 02'$; el símbol més probable és, doncs, (68 59 59). Hi ha, a més, les cares corresponents a $(10\bar{1})$.

Tipus V. (Làm. I, fig. 5).—La mateixa combinació i aspecte dels cristalls del tipus anterior, de la conformació prismàtica, però, que reprodueix la figura 5.

Tipus VI. (Làm, I, fig. 6).—El tamany dels cristalls d'aquest tipus és el més gran observat: llur diàmetre arriba fins a 17 mm. Són completament negres, opacs i de pinacoide convexe amb brill sedós, per ésser constituit per una munió de petits cristallets. Les cares de exfoliació són perfectíssimes La combinació és la mateixa dels tipus anteriors.

Tipus VII.—Cristalls petits semblants en tot als de Guardiola.

Tipus VII.—Entre els nombrosos individus existents a la col·lecció, hem trobat dos constituits pel romboedre fonamental (100). L'aresta polar d'un medeix 15 mm.; les faces són rugoses i com corroïdes, l'exfoliació perfectísima, el color una mica melat i quasi-bé transparents. L'angle d'aquest romboedre coincideix, sense cap dubte, amb el propi de la giobertita.

En resum: l'anomenada pistomesita de Sercs és una giobertita, tant per el romboedre d'exfoliació com per el pes específic; es presenta en cristalls de set tipus i les formes observades són:

a) de símbol exacte: *o* (111), *b* $(10\bar{1})$, *a* $(2\bar{1}\bar{1})$, *p* (100), φ $(11\bar{1})$

b) de símbol aproximat: β (551), *m* (20 11 11), *t* (68 59 59)

La forma φ $(11\bar{1})$ que es donava com a dubtosa (1) queda ara perfectament confirmada.

(1) Goldschmidt, *Krystall. Winkeltabl.*

3 Wulfenita d'Horta

A la col·lecció Vidal hi ha tres bocins de galena amb el següent rètol: «*Galena con cristales lamelares, de la mina de plomo de Horta, propiedad del señor D'Astek. Noviembre de 1911.*»

De l'estudi que hem fet resulta indubtablement que els cristallets pertanyen al mineral que encapçala aquesta nota. La galena es troba recoberta de cerusita terrosa; a sobre d'aquesta hi ha, en molts punts dels exemplars, una pel·lícola de sílice concrecionada i petitíssims cristalls de cuarç, i escampats per la superfície i formant nius hi són els cristalls de wulfenita. Aquests tenen color groc clar i presenten les formes:

n (100,) *c* (001,) *p* (111), *m* (110), *e* (101), ψ (1 0 16), *q* (210), η (203), *o* (102), τ (103) combinades en els següents tipus (1):

Tipus I. Són els cristalls més senzills i consten de *c* (001) i *p* (111), amb desenrotllament tabular segons el pinacoide; aquesta cara acostuma ésser mate en els individus més prims, que a l'ensems són els més freqüents. Les quatre cares (111) d'una piràmide tenen quasi sempre més extensió que les de l'altra ($11\bar{1}$).

Les medicions en cares perfectament reflectants, ens han donat:

001 : 111 = 65° 46′ (65° 51′, segons Goldschmidt).

Molt escampats es troben individus d'aquesta mateixa combinació, gruixos, de pinacoide menys perfecte i translú-

(1) Hem seguit l'orientació i constants de Goldschmidt, *Krystall, Winkeltabellen.*

cids. (Làm. V. fig. 1). Més rars encara són els creixements amb predomini de p (111) (fig. 2); en aquest cas les cares de piràmide són combinacions oscilatòries, i per tant els cristalls curvos.

Tipus II. Cristalls tabulars (fig. 3) formats per *c* (001) quatre cares de *e* (101), que corresponen a una mateixa piràmide, i a un i altre pinacoide una forma, l'angle de la qual amb 001 és de 5° 05′, el que dóna el símbol (1 0 18) tota vegada que, amb c = 1, 5774, 001 : 1 0 18 = 5° 00′ 30″; però si és veritat que en cristalls d'altres tipus hem trobat aquestes cares amb angle de 4° 50′ mai ha sigut amb reflexes de tan bona qualitat que poguem afermar la justesa de les medicions; per tant, bé podria ésser la forma ψ (1 0 16) que Goldschmidt dóna com a segura.

Tipus III. Cristalls d'aspecte cúbic, amb la combinació *c* (001), *n* (100) predominants, *m* (110) i *q* (210).

Tipus IV. Cristalls tabulars, prims i transparents de forma octogonal (fig. 4) constituïts per *c* (001), *p* (111), *m* (110) i *e* (101).

Tipus V. Cristalls amb l'aspecte dels anteriors, de secció quadrada i les següents formes (fig. 5); *c* (001), *e* (101), η (203), *o* (102), τ (103) i la cara d'altura polar ρ = 4° 50′ que serà amb gran probabilitat la ψ (1 0 16), puix en els angles de les altres cares hi ha de vegades discrepàncies de gairebé un grau.

Els cristalls dels dos últims tipus han donat clarament la figura de interferència de caràcter òptic negatiu, sense més anomalia que la bastant freqüent en el cristalls uniàxics de descompondre's la creu negra en dues hipèrboles un xic separades.

La wulfenita no s'havia citat i estudiat com a mineral de Catalunya.

4. Anapaita, $[PO_4]_2$ (Ca, Fe)$_3$ 4 H_2O, de Prats — Sampsor (Lleyda)

Aquest mineral, representat per un sol exemplar, era a la col·lecció VIDAL sense cap determinació i només amb la inscripció *mioceno lacustre de Sampsor* (1).

L'exemplar consisteix en un ronyó de 15 cm. de diàmetre, partit, tota vegada que la part externa es trobava recuberta i empastada d'argila, i la interna és una geoda de nombrosíssims cristallets. L'amplada de la meitat d'aquest nòdul, és a dir, l'amplada de l'exemplar existent, és d'uns 6'5 cm., i, per tant, tot el ronyó tindria 13 cm. El gruix en la part central és de 7 cm. L'exemplar complet tindria, doncs, la forma d'una llentia.

Treta la capa argilosa, mostrà la part externa del nòdul una munió de boles concrecionades d'un centímetre de diàmetre quan més, de color gris brut, amb tò lleugerament blavenc i en part verdós. En secció tenen estructura fibros-

(1) En la nostra excursió a la Cerdanya, en busca d'aquest mineral, hem recorregut la zona compresa entre Alp i Bellver. En cap dels escasos afloraments del miocé, cobert com està pel quaternari, ni en les mines de lignit d'Alp i Sampsor, ont el carbó surt entre capes d'argila, amb nòduls de pirita i nombrosos restes de mamífers fòssils, trobàrem indicis del jaciment, ni record o notícia entre els miners de què aital matèria sortís de temps en temps. No hi ha dubte, però, de l'exactitut de la procedència, puix a la col·lecció VIDAL, l'exemplar estava acuradament embolicat en paper i tenia la referència de la localitat clarament escrita. A més fou el senyor VIDAL l'enginyer que demarcà i inspeccionà les concessions mineres de Sampsor. El fet de no tenir aquest senyor a la seva col·lecció més que la meitat del ronyó que formaria l'exemplar, és bona proba de la seva raresa, pot ésser lligada a certes condicions de descomposició de la matèria orgànica, tan abundosa en el llac miocé de la Cerdanya. D'altra banda, bé podria ésser que de quant en quant ne sortís algun ronyó (*Ortstein*, dels alemanys = nòduls de vivianita o de mineral de ferro), però com que l'argila es treu en grans terrossos, humits i per tant coherents, i són llançats a les escombreres, no hagin sigut advertits pels treballadors.

radiada. En les cavitats del nòdul hi ha els cristalls ben conformats, verts, groguencs i de fort brill adamantí. Per la part externa les boletes estan erissades de les puntes dels cristallets que construeixen les fibres. (Làms. III i IV).

Tots els cristalls presenten la combinació reproduida en la figura 6 de la làmina V, i llurs dimensions arriben a 1 mm. de llargada per 0'5 mm. d'amplada i gruix. Les faces donen reflexes clars i segurs; sobre tot és notable per la netetat i precissió el del parell de cares *s*. En les cares *a* acostuma haver-hi estriació microscòpica paral·la a la aresta amb *s*.

Aquestes bones qualitats de la cristal·lització, i el gran goniòmetre teodolític model Groth de la casa Fuess, m'han permès fer un estudi segur, del qual es dedueix que el mineral pertany, en efecte a la singonia triclínica.

A continuació donem les constants cristalogràfiques corresponents a les coordenades bipolars de Fedorow) (1), per ésser les més adequades en tots conceptes a la descripció i reconeixement ulterior dels cristalls, especialment quan són triclínics. Com el costum, però, no ha introduït encara la tetragonometria en els estudis mineralògics, fins ara aplicada només a l'anàlisi cristaloquímic de substàncies artificials, consignem, també, les clàssiques constants angulars i paramètriques.

Formes observades: $a = (100)$, $b = (010)$, $o = (111)$, $p = (1\bar{1}1)$, $s = (\bar{1}01)$.

Coordenades bipolars:

$$a = 100,\quad b = 010,\quad c = 111,\quad d = \bar{1}01$$

$$ab = 111^\circ\ 23',\quad |ac| = 36^\circ\ 12',\quad |ad| = 84^\circ\ 25'\ 30'',$$

$$|bc| = 45^\circ\ 57'\ 30''\quad |bd| = 123^\circ\ 58'.$$

(1) E. Von Fedorow, *Zeitschr. f. Krystall. u. Min.* **54**, 1, 1914. — F. Pardillo, *Arxius de l'Institut de Ciències*, Any IV, n.° 6.

	$\mathbf{100}$	$\mathbf{010}$	$\mathbf{111}$	$\mathbf{1\bar{1}1}$	$\mathbf{\bar{1}01}$	001	110
100	0° 00′	111° 23′	36° 12′	139° 30′ 30″	84° 25′ 30″	84° 25′ 30″	73° 10′ 30′
010	111° 23′	0° 00′	45° 57′ 30″	45° 57′ 30″	123° 58′	81° 39′ 30″	38° 12′ 30″

	$\mathbf{1\bar{1}0}$	101	011	$\mathbf{0\bar{1}1}$	$\mathbf{\bar{1}11}$	$\mathbf{\bar{1}\bar{1}1}$
100	42° 29′	84° 25′ 30″	36° 12′	139° 30′ 30″	36° 12′	139° 30′ 30″
010	154° 02′	45° 57′ 30″	81° 39′ 30″	45° 57′ 30″	123° 58′	123° 58′

Els símbols amb negretes corresponen a les formes que presenten els cristalls (Làm. VI); els altres i llurs coordenades se consignen com a complement de la sèrie cristallina que pot presentar el mineral.

Constants angulars i paramètriques:

$$A = 92^\circ\ 46' \quad B = 96^\circ\ 48' \quad C = 68^\circ\ 37'$$
$$\alpha = 95^\circ\ 34'\ 30'' \quad \beta = 98^\circ\ 20'\ 30'' \quad \gamma = 68^\circ\ 06'$$
$$a : b : c = 1{,}5590 : 1 : 1{,}2627$$

Per totes aquestes dades i la projecció de la làmina VI, es veu que els cristalls són gairebé monoclínics de tipus hexagonaloide amb poca anortositat.

L'anàlisi químic qualitatiu, acuradament efectuat pel Dr. C. ALLUÉ en el laboratori d'anàlisi químic de la Facultat de Ciències, ha demostrat que el mineral és un *fosfat càlcic ferros hidratat,* sense més components que vestigis d'anhídrid carbònic i òxid fèrric (1).

D'aquesta composició química i de les dades angulars es desprèn que l'exemplar de Sampsor, de la col·lecció VIDAL, és anapaita. Aital espècie mineralògica fou descoberta a la

(1) Circumstàncies particulars han privat al Dr. C. ALLUÉ tenir enllestit, al temps de la publicació d'aquest treball, l'anàlisi quantitatiu de la amapaita de Sampsor.

mina de ferro Scheljesni Rog, del terme d'Anapa, en la província de Kuban, vora el mar Negre, i donada a conèixer en 1902 per A. SACHS. (1) En 1903, S. P. POPOW, de Moscòvia, publicà una nota (2) referent a un nou fosfat hidratat de ferro i calci, recollit en 1899 en Taman, prop d'Anapa, i per això el denominà tamanita. Al peu d'aqueixa publicació, el professor P. GROTH fa constar la identitat de la tamanita amb l'anapaita. Sampsor és la segona localitat que es coneix d'aquest mineral.

L'orientació donada per SACHS (Làm. V. fig. 7 i Làm. VII) és ben diferenta de la presa per POPOW. En la nostra investigació, abans de identificar el mineral, donàrem als cristalls aquesta mateixa orientació, que és la més racional, puix en la de SACHS queda amagat el tipus monoclínic hexagonaloide, i els símbols són més elevats.

La correspondència entre les dues orientacions és com segueix:

Popow-Pardillo	Sachs
100	001
010	$1\bar{1}0$
001	$22\bar{1}$
111	100
hkl	xyz

$h = x + y + 4z$	$x = 2k + 2l$
$k = x - y$	$y = 2l - 2k$
$l = x + y$	$z = h - l$

(1) A. SACHS. *Der Anapait, ein neues Kalkeisenphosphat von Anapa am Schwarzen Meere. Sitz.-Ber. K. preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin*, 1902, p. 18-21. Resum en *Neues Jahrbuch f. Min. Geol. u. Palaont.*, 1902, II, p. 200.

(2) S. P. POPOW. *Ueber Tamanit, ein neues Eisencalciumphosphat. Zeitschr. f. Krystall. u. Min.*, **37**, p. 267, 1903. **52**, p. 609, 1913.

Els angles dels cristalls de nostre jaciment són quelcom diferents dels observats en exemplars d'Anapa i Taman, com es veu ja en les constants consignades i en el següent quadre:

Cares	Observats	Calculats	Popow	Sachs
100 : 010	111°23′	—	109°14′30″	109°29′
100 : 111	73°27′	73°26′30″	72°52′30″	73°10′
010 : 111	52°07′	51°57′30″	52°34′	52°20′
$\bar{1}00 : \bar{1}01$	52°42′	53°00′	52°05′	52°35′
010 : $\bar{1}01$	72°49′	73°03′	—	—

El nostre càlcul s'ha fet amb els valors de les coordenades bipolars. Observi's que hi ha discrepància entre les dades de Popow i les de Sachs, i que les nostres s'acosten més a les del segon. L'angle més diferent és el 100 : 010 (111° 23′ i 109° 14′ 30″); nosaltres hem fet 22 observacions en sis cristalls i sempre l'hem trobat comprès entre 111° 02′ i 111° 49′, amb el valor medi 111° 23′. Popow ja fa constar la variabilitat dels angles.

Crido especialment l'atenció sobre la impossibilitat de què amb les constants angulars de Popow, que no són tan diferentes de les nostres, és pugui obtenir la relació:

$$a : b : c = 0{,}7069 : 1 : 0{,}8787. \text{ Popow}$$

que aquest autor consigna en els dos treballs seus. Indubtablement tot el càlcul està errat; aquestos parametres són gairebé els c i a de Sachs malgrat orientació tan diferent:

$$a : b : c = 0{,}8756 : 1 : 0{,}5975, \text{ Sachs.}$$

Hi ha una exfoliació fàcil, no gaire perfecta segons ($\bar{1}01$); la substància és trencadiça; la duresa 2,5 — 3; el pes específic 2,71.

Com que els cristalls són petits no hem pogut determinar pels mètodes més exactes els índex de refracció; el del duc de Chaulnes, però, ens ha donat, en la cara 100, $n = 1'61$. La extinció observada en la cara 100 és de 9° sobre la aresta [100 : 010] cap a la cara 010. En 100 es veu el pla dels eixos òptics transversal a l'esmentada aresta, i gairebé normal a la cara. La bisectriu fa un angle aparent de 22° amb la normal a dita cara, valor determinat en el microscopi pel mètode de Mallard. Per la cara 010, amb una extinció de 8°, surt la bisectriu a 26° aparents sobre la normal, i un eix òptic a 27°, també aparents. Com que la birrefringència observada en la cara 100 és 0,027, es pot pendre sense gran error com a índex de refracció medi 1'61, i així tindrem un angle dels eixos òptics $2\ V_{na} = 65°$, aproximadament. Signe òptic, doncs, positiu. Dispersió $\rho > \upsilon$ dèbil i sense pleocroisme.

Tenint en compte que la inclinació reial de α sobre la normal a 100 és aproximadament de 13°, i, a més, la petita desviació de l'horitzontal del pla dels eixos òptics, es veu que la birrefringència és gairebé la que en la mateixa orientació té la vivianita (en aquest mineral $\gamma - \beta = 0{,}033$).

L'anapaita de Sampsor pert tot d'una la transparència per l'acció del calor; fon amb gran facilitat, pren primerament color pard, després gris metàlic i a l'últim terrós a l'interior, groc en calent i vermell en fret. Dóna aigua en el tubo tancat i en la flama espurneja vivament amb intensa claror blanca.

5. Wollastonita de Gualba

D'ençà que el Dr. Font i Sagué publicà la troballa de la tremolita en la vessant del Montseny de la banda de Gual-

ba (1), ha vingut admetent-se la seva existència per tots els que tracten de minerals de Catalunya. En nostra revisió dels exemplars mineralògics del Museu, i en la d'uns procedents d'Orsavinyà, portats per l'engiyer i intel·ligent conreuador de la mineralogia En J. Folch i Girona, hem fet un estudi acurat d'aquell mineral, tota vegada que en la breu nota del doctor Font, com en general succeeix en la literatura d'altres descobridors de minerals a les nostres terres, no hi ha el més petit indici d'una investigació metòdica, dirigida a trobar aquelles xifres, les constants, que autoritzin i facin indubtable una determinació.

Per la nostra encerca arribem a la conclusió de què *la anomenada tremolina de Gualba és una formosa wollastonita* de caràcters clars i sortints. En efecte:

1. L'exfoliació, perfectíssima, és paral·lela a l'allargament dels cristalls, que són de bastant longitut i amplitut i es desprenen fàcilment dels feixos fibrosoradiats. L'angle d'aquestes faces d'exfoliació, de reflexes d'immillorable qualitat, és de 84° 34′ 30″, i és ben sabut que les exfoliacions principals de la wollastonita s'efectuen segons 100 i 001, a més de les 101 i $\bar{1}02$, i que l'angle de les dues cares primeres és de 84° 35′ 20″ (2).

2. El pla dels eixos òptics és normal a les cares d'exfoliació.

3. El pes específic, determinat amb el líquid de Thoulet, és de 2,896.

4. Es disol ràpidament en l'àcid clorhídric, deixant sí-

---

(1) N. Font i Sagué. *Troballa de la tremolita a Gualba. Butlleti de la Institució Catalana d'Història Natural.* Any V, núms. 8 i 9, pàg. 94, 1908.

(2) Segons Grosser, Hintze, *Handb. der Min.*, II, 1903.

lice, i dóna abundós precipitat d'oxalat càlcic. Amb aquests caràcters químics es pot ja rebutjar la possibilitat de què sigui una tremolita.

El mineral de Gualba, Orsavinyà, etc., és, doncs, wollastonita en cristalls allargats segons l'eix de simetria o zona d'exfoliació.

El Museu té un exemplar de 15 cm. de llargada constituït per prismes amb les cares d'exfoliació de brill nacarat, i interposicions de petites partícules de sulfurs metàl·lics.

6. **Tremolita de Núria.**

El mineral que es troba incluït en les calisses dolomítiques d'aquella localitat, ha sigut objecte de varis parers, encara que tampoc d'un estudi ben endressat i detingut. Segons el Dr. M. FAURA, qui fa una resenya històrica (1), el mineral fou classificat per En Ll. M. VIDAL com a couceranita, després, pel Dr. ALMERA, donat per tremolita i darrerament pel professor Dr. S. CALDERÓN com a wollastonita. En l'obra "*Los minerales de España*", volum II. pàgina 444, d'aquest mineralogista, hi ha una fotografia de tan típica associació mineralògica; no s'hi consignen, però, dades numèriques o fonaments de la determinació. Nosaltres hem examinat alguns exemplars de diverses procedències que posseeix el Museu, i arribem a les següents conclusions:

1. Els cristalls s'exfolien perfectament segons l'allargament, i donen un prisma de 55° 38', caràcter induptable dels amfíbols, com tothom sap. Amb aquesta sola medició roman

(1) M FAURA I SANS. *La wollastonita a Catalunya. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural.* Any VII, núms. 2 i 3, 1910.

excluïda la possibilitat de què sigui el mineral en qüestió una wollastonita.

Els cristalls, com és de costum, tenen fractura transversal molt fàcil.

2. En la làmina VIII presentem fidelment el resultat de la nostra encerca òptica, feta en bocins d'exfoliació, petits i prims, montada la preparació en el microscopi teodolític de FEDEROW. El diagrama és completament satisfactori, puix les dades queden en exacta relació i dependència. Així, les direccions d'extinció *aa* i *bb* observades són justament les que es dedueixen de la posició dels eixos òptics; l'angle del pla amb el pol 110 és el que correspon en el cristall, etc.

Ha quedat, doncs, ben comprovat:

a) La extinció sobre 110 forma amb *cc*, eix de la zona [110, $1\bar{1}0$], un angle de 12° 30'.

b) γ forma amb *cc* una angle de 15° (extinció màxima dins la zona).

c) El pla dels eixos òptics és longitudinal respecte les cares d'exfoliació.

d) Angle dels eixos optics $2V = 82°$; signe negatiu.

Totes aquestes propietats coincideixen en absolut amb les de la tremolita.

3. El pes específic es 2,920.

4. El mineral és poc atacable per l'àcid clorhídric, i com a conseqüència hi ha petitíssim precipitat d'oxalat càlcic.

Tenim, doncs, per primera vegada, fonaments per a establir, amb propi judici, que *és tremolita i no pas wollastonita el mineral de les calisses de la vall de Núria.*

Museu, juny de 1923.

Lam. I

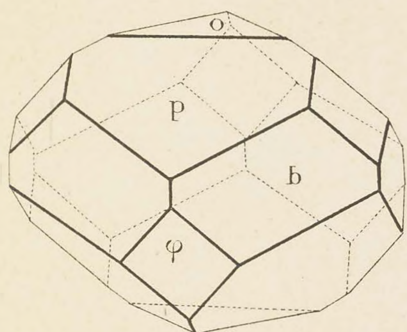


Fig. 1

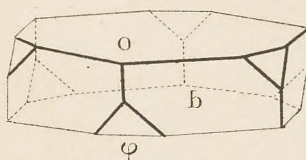


Fig. 2

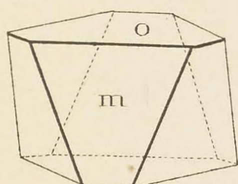


Fig. 3

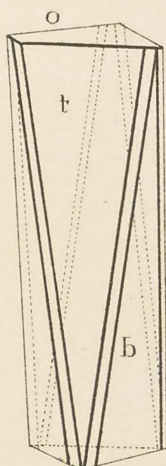


Fig. 4

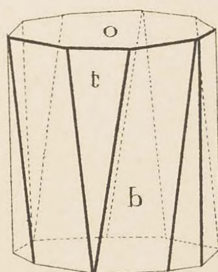


Fig. 5

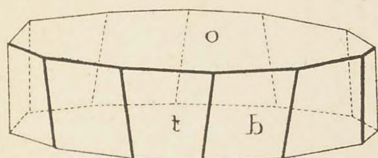


Fig. 6

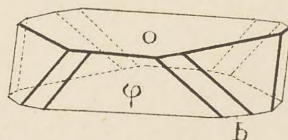


Fig. 7

Aut. del

Fig. 1. Giobertita de Guardiola.—Figs. 2 a 7. Giobertita de Sercs.

Lám. II

Fig. 1

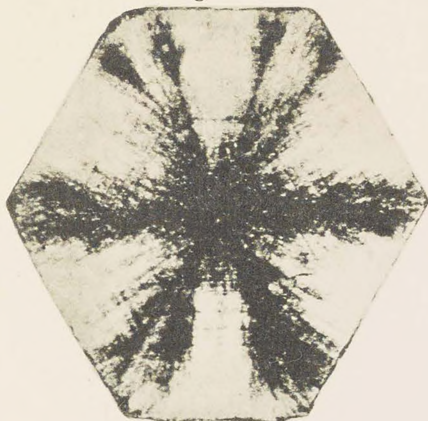




Fig. 2

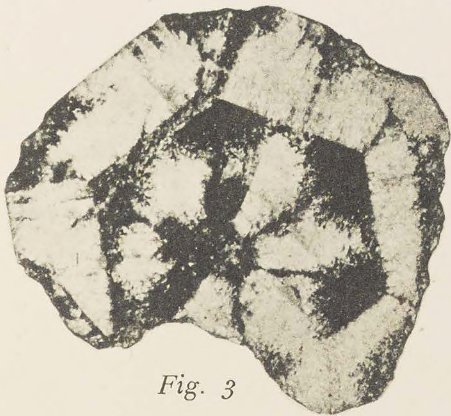


Fig. 3

Figs. 1 i 3. Giobertita de Sercs; seccions bàsiques.
Fig. 2. Giobertita de Guardiola.

Làm. III



Anapaita de Prats-Sampsor; nòdul vist per la part interna.
Tamany natural.



Anapaita de Prats-Sampsor; nòdul vist per la part externa.
Tamany natural.

Lam. V

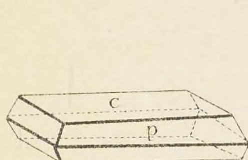


Fig. 1

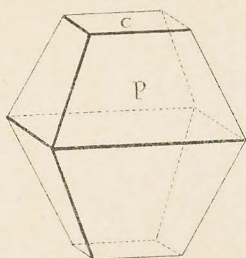


Fig. 2

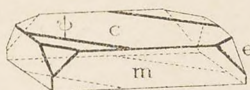


Fig. 3

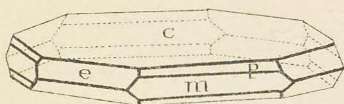


Fig. 4



Fig. 5

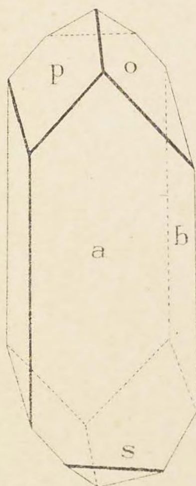


Fig. 6

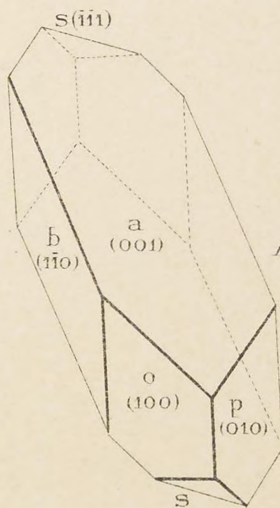
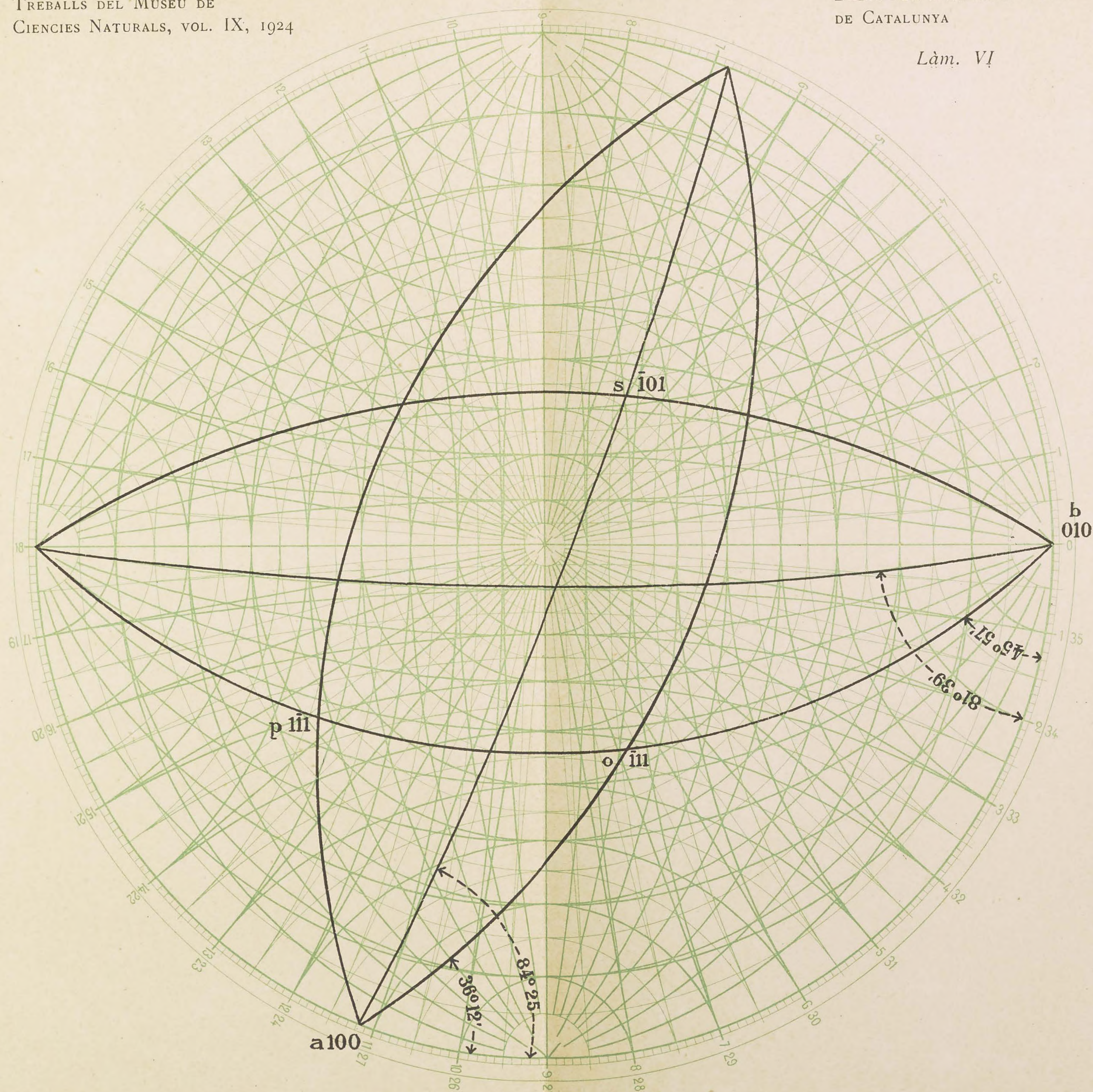


Fig. 7

Aut. del

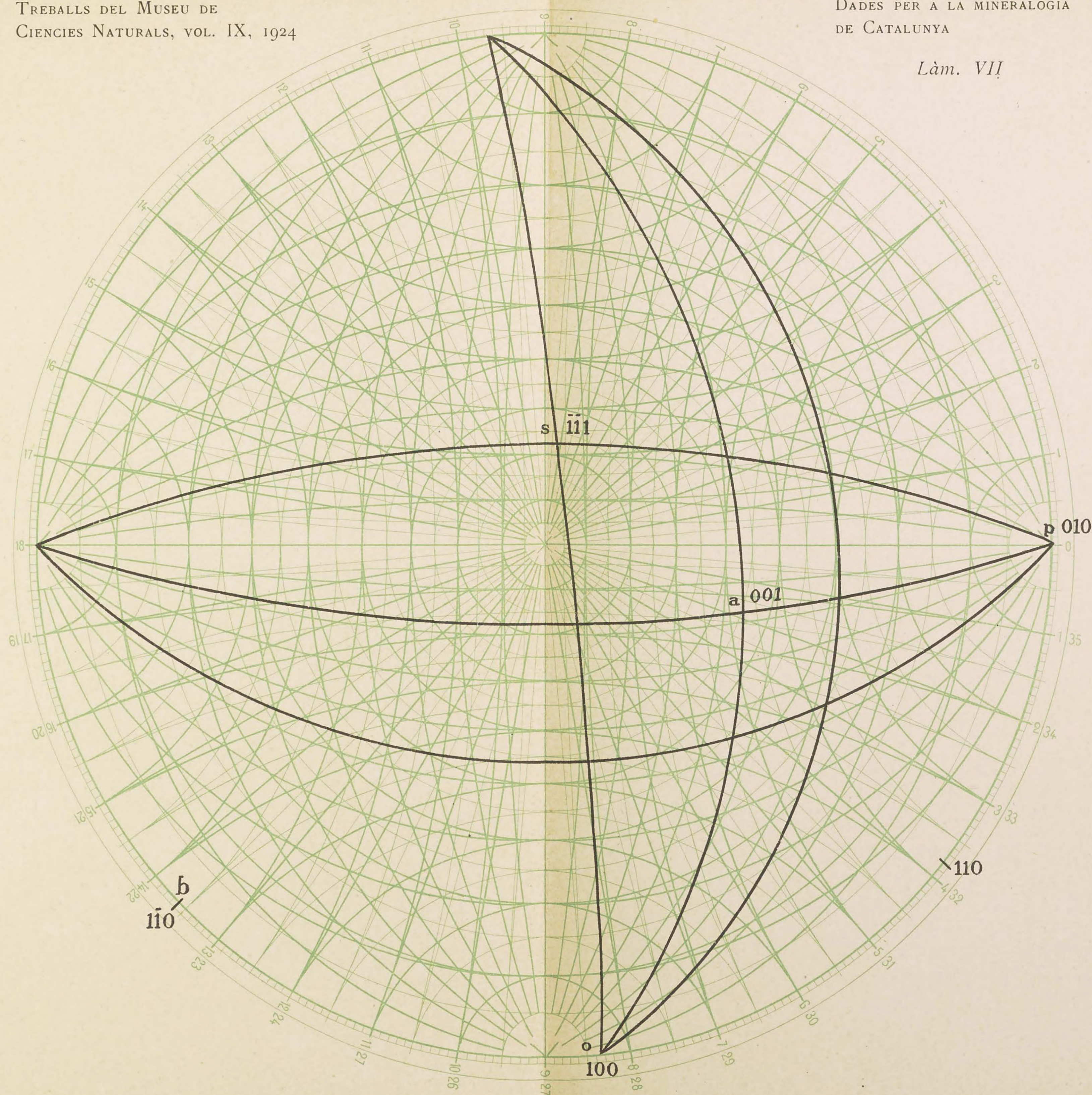
Figs. 1 a 5. Wulfenita d'Horta. — Fig. 6. Anapaita de Prats-Sampsor (orientació Popow-Pardillo).—Fig. 7. Anapaita de Prats-Sampsor (orientació Sachs).

Làm. VI



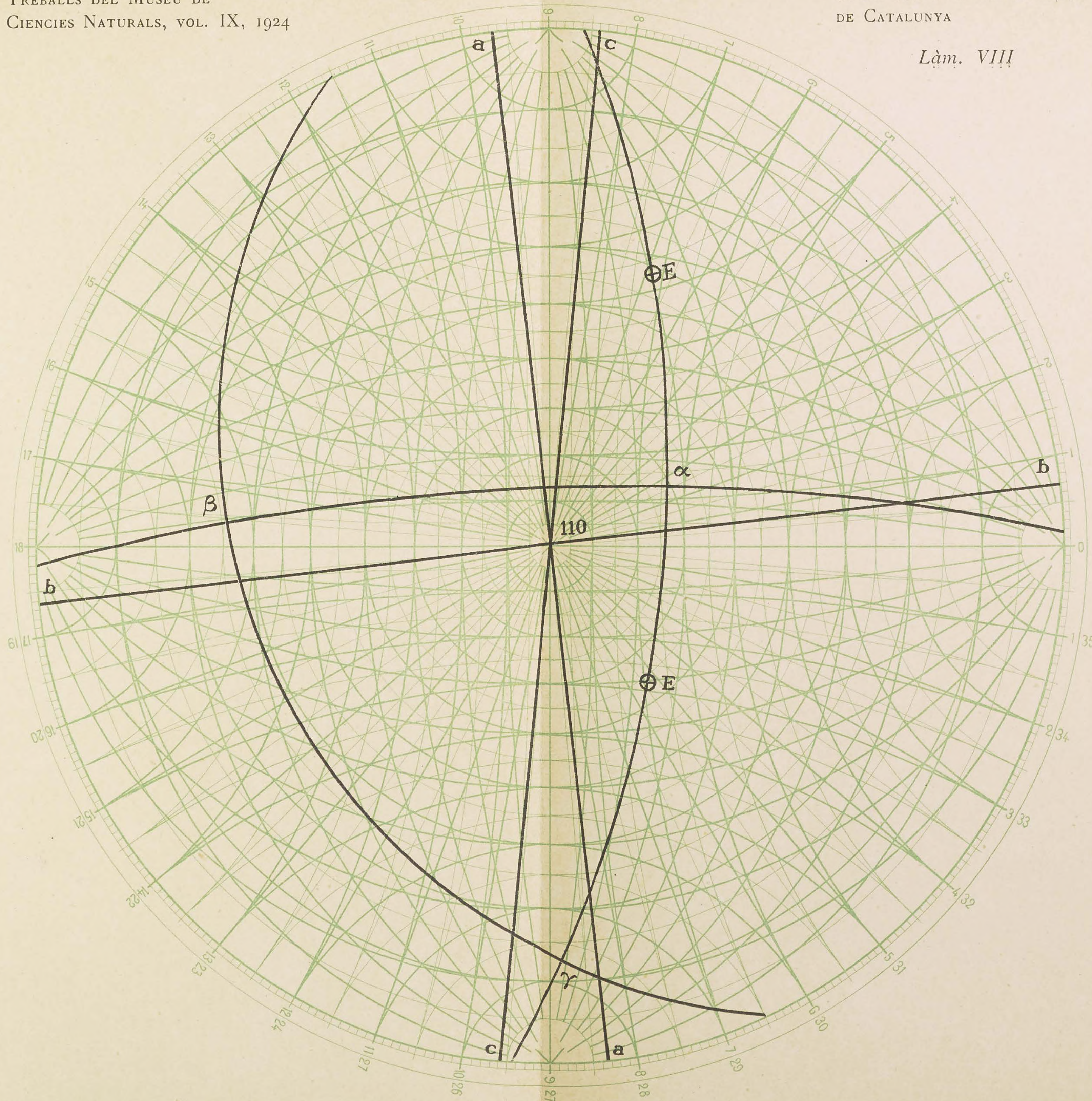
Anapaita de Prats-Sampsor (orientació Popow-Pardillo).

Làm. VII



Anapaita de Prats-Sampsor (orientació Sachs).

Làm. VIII



Tremolita de Núria; projecció dels elements òptics.